§ 2. 上の定義により，Y－方向の密度関数は次の発展式に従う。

$$P_{n+1}(y)=\frac{\lambda}{2}\left[P_n(\lambda y)+P_n(\lambda y-\lambda+1)\right] \tag{2}$$

これは，$\lambda=2^{1/m}$ (m; integer) の場合は解析的に解ける。$P_\infty(y)$の台の次元Dは,

$$D=\min.\left(1,\frac{\ln 2}{\ln\lambda}\right) \tag{3}$$

相関関数$R(N)$は本質的に指数関数的

$$R(N)\sim\lambda^{-N} \tag{4}$$

$m\neq$ integer の場合，(2)の解$P_\infty(Y)$は一般に滑らかな関数にはならぬが，(1)を確率微分方程式

$$\dot{y}=-\beta(y-\sigma(t)) \tag{5}$$
$$\sigma(t)=(-1)^{N(t)} \quad (N(t)\ ;\ \text{poisson process})$$

で近似すると，$P_\infty(Y)$は解析的関数

$$P_\infty(Y)\sim\{Y(1-Y)\}^{\frac{\ln 2}{\ln\lambda}-1} \tag{6}$$

で良く近似される。

§ 3. (5)は有限サイズの Attractor をもつ確率過程である。(5) (又は(1)) を三次元空間に適当に埋め込むことによって，トポロジー的には Lorenz Chaos と同等な確率論的モデルを構成できる。

Noise-induced Periodicity

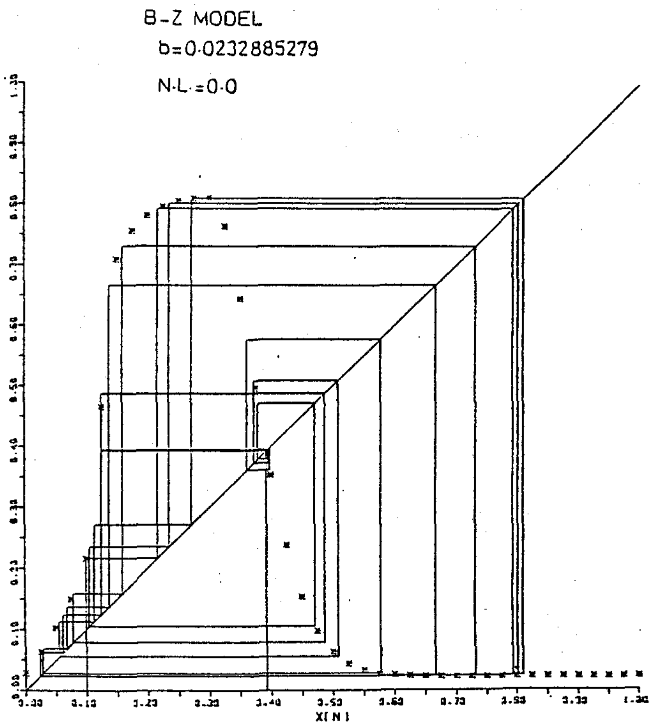
京大・理　　松本健司・津田一郎

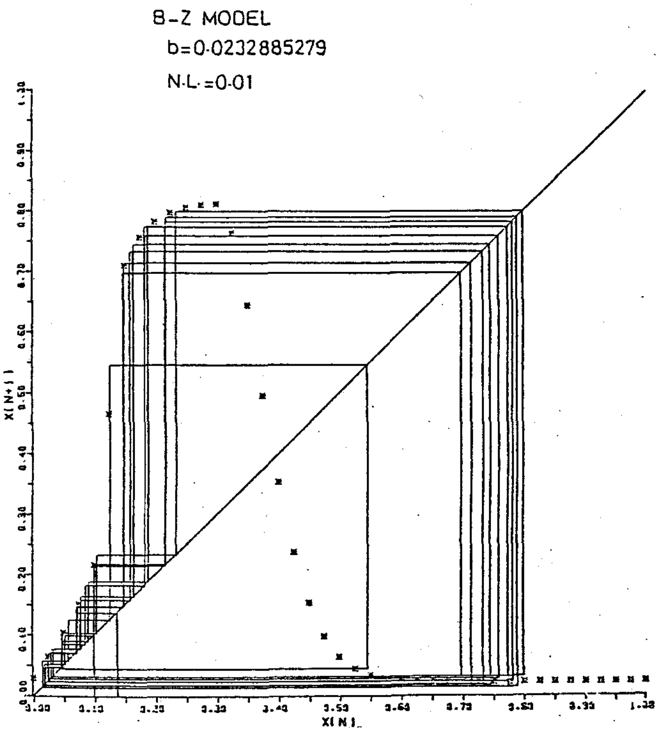
カオスを生みだす一次元写像に対するノイズの効果はいかなるものであろうか？ logistic map に対するノイズの効果の研究は，2，3存在し，chaos band の merging，周期解からカオスへの転移，等が知られている。

我々は，the B-Z map にノイズ (一様，additive) を加えて，その効果を調べた。その

結果，全く常識に反する現象を発見した。すなわちカオスから周期解への転移をみいだしたのである。ノイズ・レベルをあげていくと，リアプノフ数は，正から負へと変化し，パワースペクトルには，鋭いピークが出現し，軌道の局在化がみられ，エントロピーは急激に減少する。これらのことから，我々は，この新しい現象を， noise-induced periodicity と呼んだわけだ。以下，軌道の局在化をとりあげ，少し説明を加えよう。

一次元写像の頂点が，何回目かの写像で，不動点に入るようなパラメーターで調べる。(このことにより我々の現象が，特殊であると誤解されては困る。) 図に示したように，ノイズを外部から加えない場合，軌道は，不動点近傍にもくるが，ノイズを加えていくと，不動点近傍には軌道は，ほとんどこなくなる。これは，不動点(不安定)におちこむ軌道，すなわちカオス軌道が不安定であることを示している。このようなことは，map の頂点より左側の部分の傾き





が，ある程度急激になるとおこることが，　the B-Z map と同種の分岐を示す，より簡単な map を作って調べることにより分った。この新現象の理論化は，現在進行中である。

Noise-induced Periodicity, to be published in J. Stat. Phys. **30**, No.1 (1983).

一次元周期的ポテンシャル中の外力によるカオス的拡散

鹿大・理　　井上政義・古賀　均

並進対称性をもつ系ではカオスによって拡散が起る場合がある。これは熱雑音による拡散と本質的に異なるものである。差分系については最近いくつかの研究がある。我々は次のような微分系を考える。

$$\ddot{x} = -\sin 2\pi x + F\cos\omega t - \Gamma\dot{x} \tag{1}$$

この式で表現される系としては〝1粒子転位モデル〃，〝Josephson　junction　〃，〝超イオン伝導〃等がある。

Grossmann と Fujisaka に従って座標 x を２つの部分にわける。

$$x = n + \xi \tag{2}$$

ここで n は整数部分で ξ は小数部分である。周期ポテンシャルの周期を１にとってあるから，n はポテンシャルの谷の位置を表わし，ξ はその谷の中での粒子の位置を示している。

運動のタイプは次のように分類できる。

[A] ξ : periodic

a. N-point intra-valley motion (n : fixed),

b. N-point inter-valley motion (n : periodic),

c. N-point drift motion (n : increase (decrease)),

In these cases the stroboscopic representation in ξ-$\dot{x}$ plane consists of N points.

[B] ξ : chaotic

a. Intra-valley chaotic motion (n : fixed)

b. Inter-valley chaotic motion;